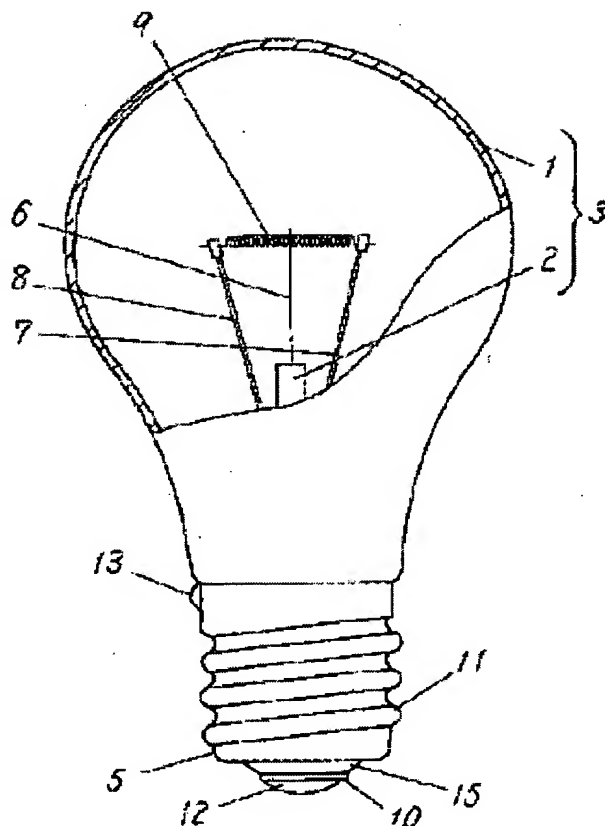


BULB

Patent number: JP2002245974
Publication date: 2002-08-30
Inventor: KIBE MAKI; NAKAGAWA MOICHI; ETO KUNIKAZU; TACHIBANA KOICHI; SAKAMOTO KAZUE
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- international: H01K1/46
- european:
Application number: JP20010039851 20010216
Priority number(s): JP20010039851 20010216

Abstract of JP2002245974

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bulb whose base and a lead wire for power supply are stably and surely connected without lowering productive efficiency and in consideration of global environment in a manufacturing process. **SOLUTION:** This bulb is provided with a bulb main body 3, the base 5 firmly fixed on an end part of this bulb main body 3 and the lead wires 7, 8 for power supply connected to the base 5 through lead free solder alloy 12, 13, and those which are made of two elements, liquids line temperature of which exceeds 233 deg.C and is less than 305 deg.C are used for the lead free solder alloy 12, 13.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-245974

(P2002-245974A)

(43) 公開日 平成14年8月30日 (2002.8.30)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 K 1/46

識別記号

F I

H 0 1 K 1/46

テーマコード* (参考)

B

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-39851(P2001-39851)

(22) 出願日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 木部 真樹

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 中川 茂一

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

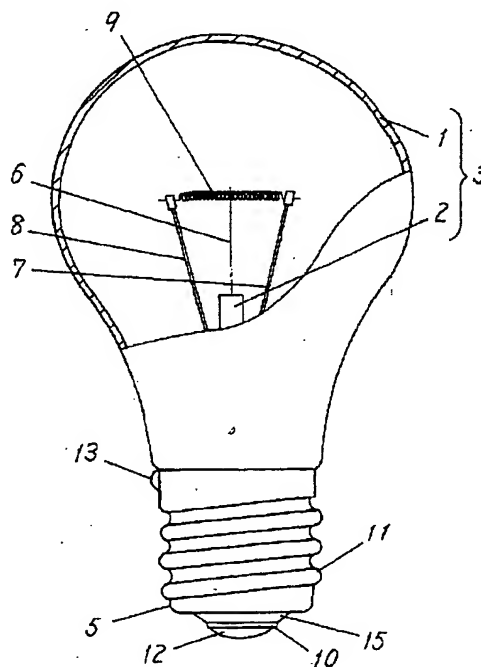
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管 球

(57) 【要約】

【課題】 製造工程において、生産効率を低下させることなく、口金と電力供給用のリード線とを安定にかつ確実に接続し、また地球環境に配慮した管球を提供する。

【解決手段】 管球本体3と、この管球本体3の端部に固着された口金5と、口金5に無鉛はんだ合金12、13を介して接続された電力供給用のリード線7、8とを備え、無鉛はんだ合金12、13として、二つの元素からなり、かつ液相線温度が233℃を越え305℃未満のものを用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 管球本体と、この管球本体の端部に固着された口金と、前記口金に無鉛はんだ合金を介して接続された電力供給用のリード線とを備え、前記無鉛はんだ合金は、二つの元素からなり、かつ液相線温度が233℃を越え305℃未満であることを特徴とする管球。

【請求項2】 前記無鉛はんだ合金は、銅と錫とからなることを特徴とする請求項1記載の管球。

【請求項3】 前記銅の含有量が1.0重量%を越え2.5重量%未満、残部が前記錫からなることを特徴とする請求項2記載の管球。

【請求項4】 前記銅の含有量が1.2重量%以上2.0重量%以下、残部が前記錫からなることを特徴とする請求項2または請求項3記載の管球。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、管球に関するものである。

【0002】

【従来の技術】管球、例えば白熱電球は、一般的に、内部にフィラメントが設けられたバルブおよびこのバルブの端部に封着されたステムを有する管球本体と、この管球本体の端部に熱硬化性の接着剤によって固着され、かつアイレット部およびシェル部を有するねじ込み式の口金と、一部がステム内に封止されているとともに、一端部がフィラメントに接続され、かつ他端部が管球本体から導出されてアイレット部およびシェル部にはんだ合金を介してそれぞれ接続された電力供給用の2本のリード線とを備えている。

【0003】従来、アイレット部およびシェル部にリード線をそれぞれ接続するためのはんだ合金としては、JIS Z 3282 (1999)の解説表に記載されたS-Pb 80 Sn 20やS-Pb 90 Sn 10が広く利用されている。

【0004】しかしながら、近時、このような鉛を含むはんだ合金の使用は地球環境の面から好ましくなく、そのために鉛等の有毒物質を含まないはんだが提案されている。

【0005】例えば、特開平10-107420号公報には、基板と電子部品との組立てに使用することを目的とした、はんだ合金の全重量の99.3重量%が錫、0.7重量%が銅からなる無鉛はんだ合金（以下、単に「錫銅共晶合金」という）が開示されている。

【0006】また、アイレット部およびシェル部にリード線をそれぞれ接続するための別のはんだとして、固相線温度の高い錫100%のはんだも提案されている。

【0007】ここで、上記白熱電球の製造方法について説明する。

【0008】通常どおりの製造方法によってバルブの端部にステムを封着した後、バルブ内の不純ガス等を真空

排気して管球本体を製造する。この時点で、管球本体の口金を固着した側の端部の温度は700℃前後に達している。

【0009】続いて内部に液状の接着剤が塗布された口金を、この高温の管球本体の端部に嵌装した後、バルブの余熱とガスバーナーによる加熱とによって接着剤を硬化することにより、管球本体の端部に固着する。口金の嵌装時、管球本体の外部に導出している2本のリード線のうち一方はアイレット部の中央部に設けられた貫通孔に挿通させて、また他方のリード線は折り曲げてバルブとシェル部との間を通して口金の外部にそれぞれ導出させておく。

【0010】外部に導出させたリード線の不要部分をガスバーナー等によってそれぞれ溶断した後、アイレット部の表面全体、およびシェル部の表面のうちリード線と接続する部分の表面にフラックスを塗布する。その後、アイレット部およびシェル部の表面上にガスバーナー等によって溶融させたはんだ合金を付け、それを冷却固化することにより、アイレット部およびシェル部にリード線をそれぞれ接続する。はんだ付けの際のアイレット部およびシェル部の表面温度は300℃前後である。

【0011】この後、ランプを自然冷却し、白熱電球を製造する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した製造方法を用いて白熱電球を製造する際、特にアイレット部にリード線を接続するためのはんだ合金として、前記錫銅共晶合金や錫100%のはんだを用いた場合は、アイレット部の表面上に溶融したはんだを付けてしばらくした後、アイレット部の貫通孔付近に位置している溶融状態のはんだに穴が空き、そのままの状態でははんだが固化してしまい、このためアイレット部とリード線とを確実に接続することができないという問題がある。

【0013】発明者がこの問題について検討したところ、アイレット部にリード線をはんだを介して接続する際、アイレット部の表面温度が300度前後の高温な状態にあるときに、そのアイレット部の表面上にはんだを付けるため、溶融したはんだが固化し始めるまでに時間がかかり、その間に管球本体と口金とを固着している接着剤に含まれる残留揮発成分から発生するガスがアイレット部の貫通孔を通して外部へ噴流しようとし、そのガスの噴流圧力によって溶融したはんだに穴が空いていることがわかった。

【0014】そこで、口金を管球本体の端部に嵌装してから時間を十分にあげた後、つまり接着剤中の残留揮発成分から発生するガスを十分に抜いた後、アイレット部の表面上にはんだを付けることにより、上述したような固化後のはんだに穴が空くという現象は発生しなくなった。しかしながら、この方法では、生産速度を遅くしなければならず、生産効率が低下してしまうという問題が

ある。

【0015】一方、前記はんだを介したシェル部とリード線との接続については、同じく熔融したはんだが固化し始めるまでに時間がかかるため、次の工程への搬送時の振動等ではんだがシェル部から垂れ落ちてしまうという問題がある。

【0016】本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、製造工程において、生産効率を低下させることなく、口金と電力供給用のリード線とを安定にかつ確実に接続することができ、また地球環境に配慮した管球を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の管球は、管球本体と、この管球本体の端部に固着された口金と、前記口金に無鉛はんだ合金を介して接続された電力供給用のリード線とを備え、前記無鉛はんだ合金は、二つの元素からなり、かつ液相線温度が233℃を越え305℃未満である構成を有している。

【0018】これにより、特に口金として、中央部にリード線を挿通させるための貫通孔が設けられたアイレット部とシェル部とを有するねじ込み式の口金を用いる場合、製造工程において、無鉛はんだ合金の液相線温度と、アイレット部の表面上に熔融した無鉛はんだ合金を付ける時のアイレット部の表面温度との温度差を小さくすることができ、その結果、無鉛はんだ合金をアイレット部の表面上に熔融付着させた後、アイレット部の表面温度が下がるのにもなって熔融した無鉛はんだ合金が固化し始めるのに要する時間が短時間になるため、管球本体と口金とを固着している接着剤に含まれる残留揮発成分から発生したガスがアイレット部の貫通孔を通じて外部へ噴流しようとしても、無鉛はんだ合金はその一部がすでに固化して粘性が増しているため、そのガスの噴流圧力に十分耐え得ることができ、アイレット部の貫通孔付近に位置する部分に穴が空くの防止することができる。その上、口金を管球本体の端部に嵌装した後、接着剤中の残留揮発成分から発生するガスを抜く必要等がないため、生産速度を従来の生産速度とほぼ同じ速度を維持することができ、よって生産効率が低下することはない。

【0019】一方、リード線とシェル部との接続においては、上述のように熔融した無鉛はんだ合金が短時間で固化し始めてその粘性が増しているため、次の工程への搬送時の振動等が口金に加わったとしても、その熔融した無鉛はんだ合金がシェル部から垂れ落ちるのを防止することができる。

【0020】さらに、無鉛はんだ合金は二つの元素からなるため、組成管理が容易になり、製造コストを低く抑えることができ、しかも有毒な鉛を含んでいないため、地球環境に優しい管球を実現することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0022】本発明の実施の形態である定格電圧100V、定格電力54Wの白熱電球は、図1および図2に示すように、バルブ1とこのバルブ1の端部に封着されたステム2とを有するガラス製の管球本体3と、この管球本体3の端部に接着剤4によって固着されたねじ込み式の口金5とを備えている。

【0023】なお、図1および図2中、6はアンカー線を示す。

【0024】ステム2には、2本の電力供給用のリード線7、8の一部がそれぞれ封止されている。

【0025】この2本のリード線7、8のバルブ1内に延びる部分の端部間には、タングステンからなるフィラメント9が架設されている。一方、バルブ1外に延びるリード線7、8の端部は、後述の口金5のアイレット部10とシェル部11とにはんだ合金12、13を介してそれぞれ接続されている。

【0026】口金5は、図2に示すように、中央部に一方のリード線7を挿通させるための貫通孔14が設けられた真鍮製のアイレット部10と、アルミニウム製または真鍮製のシェル部11と、アイレット部10とシェル部11とを絶縁する絶縁ガラス部15とを有している。

【0027】なお、真鍮製のアイレット部10およびシェル部11の表面にはニッケルめっきが施されていてもよい。

【0028】アイレット部10およびシェル部11にリード線7、8をそれぞれ接続するためのはんだ合金12、13としては、二つの元素、例えば銅と錫とからなり、かつ液相線温度が233℃を越え305℃未満の無鉛はんだ合金が用いられている。

【0029】この無鉛はんだ合金12、13が銅と錫とからなる場合、その成分比率は銅が1.0重量%を越え2.5重量%未満、残部が錫になるように規定する。好ましくは、銅が1.2重量%以上2.0重量%以下、残部が錫である。

【0030】なお、この無鉛はんだ合金12、13には、フラックス等が含まれていてもよく、また不可避免の不純物が含まれている場合もあり得る。

【0031】管球本体3と口金5とを固着させる接着剤4としては、例えばノボラックやロジン等の耐熱樹脂を含むエタノール調合のものが用いられている。

【0032】次に、このような本発明の実施の形態にかかる白熱電球の作用効果について検討した。

【0033】まず、銅と錫とからなり、かつその成分比率が銅0.0重量%（実施例1）、銅0.7重量%（実施例2）、銅1.0重量%（実施例3）、銅1.2重量%（実施例4）、銅1.5重量%（実施例5）、銅2.0重量%（実施例6）、銅2.5重量%（実施例7）、残部をそれぞれ錫とした無鉛はんだ合金12、13をそ

れぞれ用いて従来どおりの製造方法によって白熱電球を1000本ずつ作製した。そして、各々作製した白熱電球において、リード線7とアイレット部10との接続状態、およびリード線8とシェル部11との接続状態についてそれぞれ調べたところ、表1に示すところの結果が得られた。

【0034】なお、各実施例に用いられた無鉛はんだ合金12、13の固相線温度(°C)および液相線温度(°C)を表1に併せて示す。固相線温度および液相線温度

	組成比(重量%)		固相線温度 (°C)	液相線温度 (°C)	リード線とアイレット部との接続状態	リード線とシェル部との接続状態	評価
	銅	鉛					
実施例1	0.0	100.0	232	232	不良	不良	不良
実施例2	0.7	99.3	227	227	不良	不良	不良
実施例3	1.0	99.0	227	233	不良	不良	不良
実施例4	1.2	98.8	227	241	良好	良好	良
実施例5	1.5	98.5	227	260	良好	良好	良
実施例6	2.0	98.0	227	284	良好	良好	良
実施例7	2.5	97.5	227	305	不良	不良	不良

【0038】表1から明らかなように、液相線温度が233°Cを越える無鉛はんだ合金12、13を用いた例えば実施例4、実施例5および実施例6では、1000本中全てのものにおいて、アイレット部10の貫通孔14付近に位置しているリード線7とアイレット部10とを接続する無鉛はんだ合金12に穴が空いているものではなく、リード線7とアイレット部10とが安定にかつ確実に接続されていた。

【0039】一方、液相線温度が233°C以下の無鉛はんだ合金を用いた例えば実施例1では1000本中10本のものが、実施例2では1000本中6本のものが、実施例3では1000本中2本のものがアイレット部10の貫通孔14付近に位置している無鉛はんだ合金12に穴が空いているのが確認され、リード線7とアイレット部10との接続が不十分であった。

【0040】リード線7とアイレット部10とを安定にかつ確実に接続することができた実施例4、実施例5および実施例6の場合、製造工程において、これらの実施例に用いられた無鉛はんだ合金12、13の液相線温度と、アイレット部10の表面上に溶融した無鉛はんだ合金12を付ける時のアイレット部10の表面温度(300°C前後)との温度差が67°C未満と小さく、その結果、無鉛はんだ合金12をアイレット部10の表面上に溶融付着させた後、アイレット部10の表面温度が下がるのにもなって溶融した無鉛はんだ合金12が固化し始めるのに要する時間が短時間になるためであると考えられる。つまり、管球本体3と口金5とを固着している接着剤4に含まれる残留揮発成分から発生したガスがアイレット部10の貫通孔14を通じて外部へ噴流しようとしても、無鉛はんだ合金12はその一部がすでに固化して粘性が増しているため、そのガスの噴流圧力に十分耐え得ることができたためであると考えられる。

【0041】一方、リード線7とアイレット部10との接続が不十分であった実施例1、実施例2および実施例

*度の測定には、示差熱量計(理学電機(株)製;TAS300 DSC8230D)を用いた。

【0035】また、使用したリード線7、8は直径0.2mmのモネル線であり、アイレット部10の貫通孔14の直径は1.2mmである。

【0036】さらに、使用した製造ラインの製造速度は1秒あたりに換算して1個である。

【0037】

【表1】

3の場合、製造工程において、これらの実施例に用いられた無鉛はんだ合金の液相線温度と、アイレット部10の表面上に溶融した無鉛はんだ合金を付ける時のアイレット部10の表面温度との温度差が67°C以上と大きく、アイレット部10の表面上に溶融付着させた無鉛はんだ合金は直ちに固化し始めないので、その粘性が低く、よって上記残留揮発成分から発生し、アイレット部10の貫通孔14を通じて外部へ噴流しようとするガスの噴流圧力に耐え得ることができなかったためであると考えられる。

【0042】また、表1から明らかなように、液相線温度が233°Cを越える無鉛はんだ合金12、13を用いた例えば実施例4、実施例5および実施例6では、1000本中全てのものにおいて、製造工程中、シェル部11の表面上に溶融付着させた無鉛はんだ合金13が垂れ落ちることはなく、リード線8とシェル部11とが安定にかつ確実に接続されていた。

【0043】一方、液相線温度が233°C以下の無鉛はんだ合金を用いた例えば実施例1では1000本中4本のものが、実施例2では1000本中2本のものが、実施例3では1000本中1本のものが、製造工程中、シェル部11の表面上に溶融付着させた無鉛はんだ合金の一部が垂れ落ちているのが確認され、リード線8とシェル部11との接続が不十分であった。

【0044】リード線8とシェル部11とを安定にかつ確実に接続することができた実施例4、実施例5および実施例6の場合、製造工程において、これらの実施例に用いられた無鉛はんだ合金12、13の液相線温度と、シェル部11の表面上に溶融した無鉛はんだ合金13を付ける時のシェル部11の表面温度との温度差が小さいために、溶融した無鉛はんだ合金13は短時間で固化し始めてその粘性が増しているため、次の工程への搬送時の振動等が口金5に加わったとしても、シェル部11から垂れ落ちにくい状態にあったためであると考えられ

る。

【0045】一方、リード線8とシェル部11との接続が不十分であった実施例1、実施例2および実施例3の場合、製造工程において、これらの実施例に用いられた無鉛はんだ合金の液相線温度と、シェル部11の表面上に熔融した無鉛はんだ合金13を付ける時のシェル部11の表面温度との温度差が大きいために、熔融した無鉛はんだ合金は直ちに固化し始めず、その粘性が低い状態のままなので、口金5に加わる搬送時の振動等に対して垂れ落ちやすい状態にあったためであると考えられる。

【0046】さらに、実施例7に用いられている液相線温度が305℃である銅2.5重量%、錫97.5重量%からなる無鉛はんだ合金は、その液相線温度がアイレット部10およびシェル部11の表面上に熔融した無鉛はんだ合金12、13を付ける時のアイレット部10およびシェル部11の表面温度とほぼ同じであるため、アイレット部10およびシェル部11の表面上の無鉛はんだ合金12、13が初期の段階から完全に熔融せずに、その結果、リード線7、8とアイレット部10およびシェル部11とを確実に接続することができない。そこで、その無鉛はんだ合金12、13を初期の段階で完全に熔融させるために、アイレット部10およびシェル部11の表面温度を高くすればよいが、その場合、製造コストが高くなるだけでなく、省エネルギーの観点から好ましくない。また、液相線温度が305℃である銅2.5重量%、錫97.5重量%からなる無鉛はんだ合金を完全に熔融させることができたとしても、銅の含有量が多いために無鉛はんだ合金の硬度が大きくなりすぎ、リード線7、8とアイレット部10およびシェル部11との接続作業が困難になる。

【0047】以上のように管球本体3と、この管球本体3の端部に固着された口金5と、この口金5に無鉛はんだ合金12、13を介して接続された電力供給用のリード線7、8とを備えた管球において、二つの元素からなり、かつ液相線温度が233℃を越え305℃未満の無鉛はんだ合金12、13、例えば銅の含有量が1.0重量%を越え2.5重量%未満、残部が錫からなる無鉛はんだ合金12、13を用いることにより、リード線7とアイレット部10とを無鉛はんだ合金12を介して接続する際、アイレット部10の貫通孔14付近に位置している無鉛はんだ合金12に穴が空くのを防止することができ、リード線7とアイレット部10とを安定にかつ確実に接続することができる。その上、口金5を管球本体3の端部に嵌装した後、接着剤4中の残留揮発成分から発生するガスを抜く必要等がないため、生産速度を従来の生産速度とほぼ同じ速度を維持することができ、よって生産効率が低下することはない。一方、リード線8とシェル部11との接続においては、同じく二つの元素からなり、かつ液相線温度が233℃を越え305℃未満の例えば銅の含有量が1.0重量%を越え2.5重量%

未満、残部が錫からなる無鉛はんだ合金13を用いることにより、製造工程において、シェル部11の表面上に熔融付着させた無鉛はんだ合金13が垂れ落ちるのを防止することができ、リード線8とシェル部11とを安定にかつ確実に接続することができる。また、無鉛はんだ合金12、13は二つの元素からなるため、組成管理が容易になり、製造コストを低く抑えることができ、しかも有毒な鉛を含んでいないため、地球環境に優しい管球を実現することができる。

【0048】特に、銅の含有量が1.2重量%以上2.0重量%以下、残部が錫からなる無鉛はんだ合金12、13を用いてリード線7、8とアイレット部10およびシェル部11とを接続することにより、熔融した無鉛はんだ合金12、13がさらに短時間で固化し始めて粘性が一層増すので、リード線7、8とアイレット部10およびシェル部11とを一層安定にかつ確実に接続することができる。

【0049】また、表1から明らかなように好ましい結果が得られた実施例4、実施例5および実施例6に用いられた無鉛はんだ合金12、13はいずれも固相線温度が227℃以上であり、JISC7501(1996)記載の口金接着強度の試験温度である165℃を上回っており、この規定を満足している。

【0050】さらに、特に、無鉛はんだ合金13に銅が含まれ、かつシェル部11の材料としてアルミニウムが用いられている場合、製造工程において、熔融した無鉛はんだ合金13を構成する銅とシェル部11の材料であるアルミニウムとがその界面で化合物を形成するため、シェル部11と熔融したはんだ合金13との接着力は強く、よって熔融したはんだ合金13が垂れ落ちるのを一層防止することができる。もちろん点灯中においても、万一、リード線8とシェル部11とを接続している無鉛はんだ合金13の一部が溶けてしまうことがあっても、上述した理由により、熔融したはんだ合金13がシェル部11から垂れ落ちることはない。

【0051】なお、上記実施の形態では、白熱電球を例示して説明したが、本発明は白熱電球以外にハロゲン電球、電球形蛍光灯ランプ、および高圧放電ランプ等にも適用することができる。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、製造工程において、生産効率を低下させることなく、口金と電力供給用のリード線とを安定にかつ確実に接続することができるとともに、組成管理が容易なために製造コストを低く抑えることができ、また地球環境に配慮した管球を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である白熱電球の一部切欠正面図

【図2】同じく白熱電球の要部拡大断面図

(6)

特開2002-245974

9

10

【符号の説明】

- 1 バルブ
- 2 ステム
- 3 管球本体
- 4 接着剤
- 5 □金
- 6 アンカー線

* 7, 8 リード線

9 フィラメント

10 アイレット部

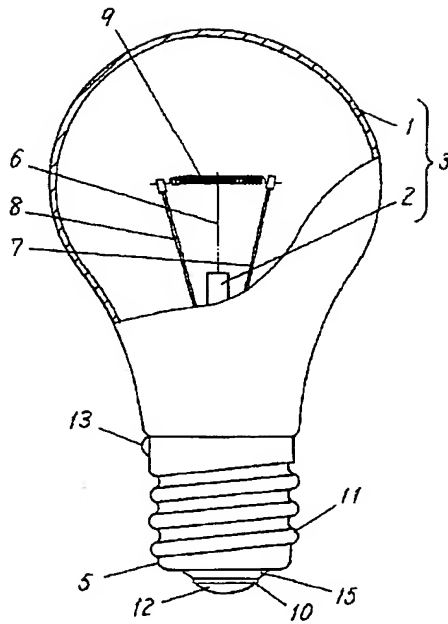
11 シェル部

12, 13 無鉛はんだ合金

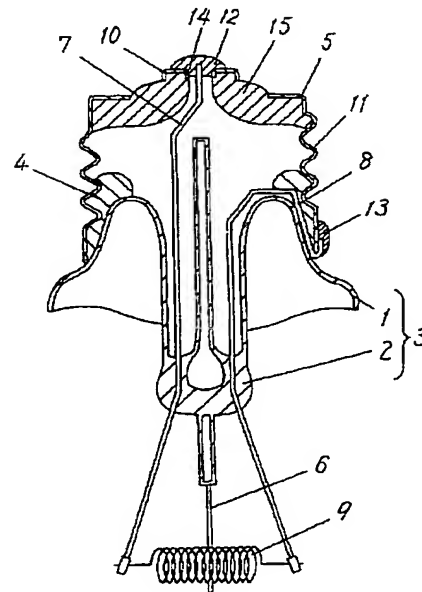
14 貫通孔

* 15 絶縁ガラス部

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 衛藤 郡彦
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内

(72)発明者 立花 弘一
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内

(72)発明者 阪本 和重
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内